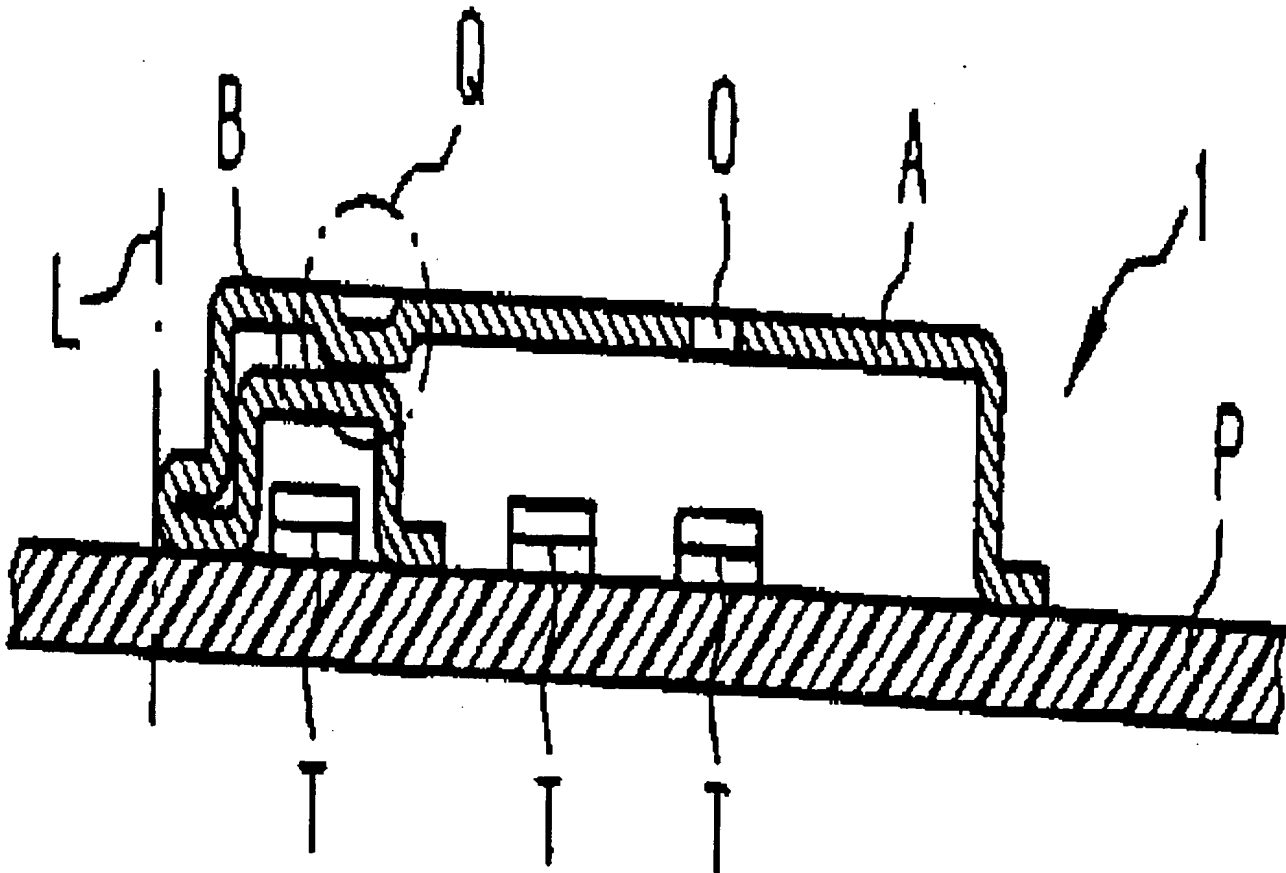


AN: PAT 2000-612692  
TI: electromagnetic radiation SMD-screening device especially in mobile radio devices or mobile phones has integral design having inner chamber positioned within first screening chamber  
PN: DE19945427-C1  
PD: 02.11.2000  
AB: A screening device for screening of electromagnetic radiation at and from electronic components (T) has a first screening chamber (A) and at least a second screening chamber (B). The screening device has an integral design, wherein the at least second chamber forms an inner chamber (B) which lies within the first screening chamber (A), and the inner chamber (B) is more specifically is additionally fixed to the first screening chamber via a crimp-connection.; USE - Mobile telecommunications terminals for screening high- frequency (HF) irradiation and radiation. ADVANTAGE - Improved high-frequency (HF) leak-proofness and simplified equipping.  
PA: (SIEI ) SIEMENS AG;  
IN: ALBERTI M; LUNGWITZ M;  
FA: DE19945427-C1 02.11.2000;  
CO: DE;  
IC: H05K-009/00;  
MC: V04-U03; W01-C01A1; W01-C01D3C; W02-C03C1C; W02-C03C3C; W02-G02A1; W02-G02H;  
DC: V04; W01; W02;  
FN: 2000612692.gif  
PR: DE1045427 22.09.1999;  
FP: 02.11.2000  
UP: 15.11.2000





①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 199 45 427 C 1

⑤ Int. Cl.7:  
**H 05 K 9/00**  
// H04B 15/02, H04M  
1/02

⑳ Aktenzeichen: 199 45 427.2-34  
㉔ Anmeldetag: 22. 9. 1999  
㉕ Offenlegungstag: -  
㉖ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 2. 11. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉗ Patentinhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

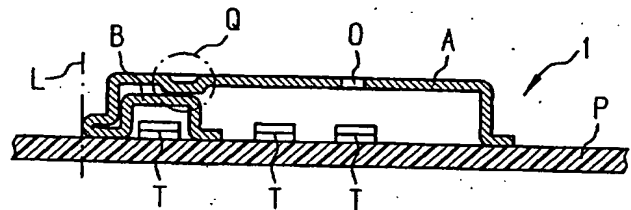
㉘ Erfinder:  
Lungwitz, Matthias, Dipl.-Ing. (FH), 46399 Bocholt,  
DE; Alberti, Mathäus, Dr.-Ing., 46395 Bocholt, DE

㉙ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

US 58 95 884 A  
EP 08 86 464 A2  
EP 07 35 811 A2

㉚ Abschirmvorrichtung und Verfahren zu deren Herstellung

㉛ Die Erfindung betrifft eine Abschirmvorrichtung (1) so-  
wie ein dazugehöriges Herstellungsverfahren zur Ab-  
schirmung von elektromagnetischer Strahlung auf und  
von elektronischen Bauteilen (T) mit einer ersten Ab-  
schirmkammer (A) und zumindest einer zweiten Ab-  
schirmkammer (B), wobei die Abschirmvorrichtung (1)  
einstückig ausgebildet ist. Beim Bestücken als SMD-Bau-  
teil ergibt sich dadurch eine starke Vereinfachung.



DE 199 45 427 C 1

DE 199 45 427 C 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Abschirmvorrichtung zur Abschirmung von elektromagnetischer Strahlung sowie ein dazugehöriges Verfahren und insbesondere auf eine SMD-Abschirmvorrichtung, wie sie in mobilen Telekommunikations-Endgeräten zur Vermeidung von HF-Ein- bzw. -Abstrahlung verwendet werden kann.

Zur Abschirmung von Logik- und Hochfrequenzschaltkreisen werden in Telekommunikations-Endgeräten, insbesondere in Mobilfunkgeräten bzw. Handys, üblicherweise auf die zu schirmenden Bauteile bzw. Baugruppen einer Leiterplatte Abschirmgehäuse bzw. Abschirmvorrichtungen aufgesetzt und verlötet. Eine derartige Abschirmvorrichtung ist beispielsweise aus der Druckschrift EP 0 735 811 A2 bekannt. Nachteilig ist jedoch bei einer derartigen Abschirmvorrichtung die Tatsache, daß lediglich eine geschlossene Abschirmkammer ausgebildet wird und somit zum Abschirmen einer Vielzahl von Logik- oder Hochfrequenzschaltungen eine entsprechende Vielzahl von Abschirmvorrichtungen verwendet werden muß. Dadurch erhöht sich sowohl der Platzbedarf sowie der Bestückungsaufwand für die Gesamtschaltung.

Zur platzsparenden und kostengünstigen Abschirmung von mehreren Logik- bzw. Hochfrequenzschaltungen wurden daher Abschirmvorrichtungen mit einer Vielzahl von Abschirmkammern entwickelt. Derartige Mehrkammer-Abschirmvorrichtungen sind beispielsweise aus der Druckschrift US 5,895,884 und der Druckschrift EP 0 886 464 A2 bekannt. Fig. 1 und 2 zeigen eine perspektivische Ansicht einer derartigen Mehrkammer-Abschirmvorrichtung, wie sie beispielsweise aus der Druckschrift EP 0 886 464 A2 bekannt ist. Herkömmliche Abschirmvorrichtungen bestehen demzufolge aus einem Abschirmrahmen 2, wie er in Fig. 2 dargestellt ist, und einem dazugehörigen Abschirmdeckel 3, wie er in Fig. 1 dargestellt ist. Der Abschirmrahmen 2 wird vorzugsweise auf einer Leiterplatte (PCB, printed circuit board) aufgelötet und besitzt eine Vielzahl von Kammern. An der Oberseite des Abschirmrahmens 2 befinden sich Zapfen, die zur Befestigung des Abschirmdeckels 3 verwendet werden. Gemäß Fig. 1 besteht der Abschirmdeckel 3 aus einem planen Blechteil, das zur Verbindung mit dem Abschirmrahmen 2 zu den Zapfen dazugehörige Aussparungen aufweist. Nach dem Verlöten des Abschirmrahmens 2 sowie der auf der Leiterplatte befindlichen Bauteile wird der Abschirmdeckel 3 auf den Abschirmrahmen 2 aufgelegt und festgepreßt. Dadurch erhält man eine Abschirmvorrichtung mit mehreren geschlossenen sowie HF-dichten Abschirmkammern. Nachteilig ist jedoch bei dieser herkömmlichen Abschirmvorrichtung, daß der Bestückungsaufwand aufgrund mehrerer Bestückungsvorgänge und verschiedener Zuführbänder für den Deckel und Rahmen hoch ist. Darüber hinaus benötigt diese herkömmliche Abschirmvorrichtung eine mechanische Nachbearbeitung zum Befestigen des Abschirmdeckels 3 und liefert keine hundertprozentige HF-Dichtigkeit.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Abschirmvorrichtung sowie ein dazugehöriges Herstellungsverfahren zu schaffen, welches eine verbesserte HF-Dichtigkeit und eine vereinfachte Bestückung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß hinsichtlich der Abschirmvorrichtung durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und hinsichtlich des Verfahrens durch die Maßnahmen des Patentanspruchs 8 gelöst.

Insbesondere durch eine einstückige Ausbildung der Abschirmvorrichtung vereinfacht sich der Bestückungsaufwand erheblich und verbessert sich darüber hinaus die HF-Dichtigkeit.

Vorzugsweise wird die Abschirmvorrichtung als Tiefziehteil derart ausgebildet, daß zumindest eine zweite Abschirmkammer innerhalb einer ersten Abschirmkammer eingebogen werden kann. Durch Herstellen einer zusätzlichen Quetschverbindung zwischen der ersten und zweiten Abschirmkammer kann ein Zurückfedern der zumindest einen zweiten Abschirmkammer, die sich innerhalb der ersten Abschirmkammer befindet, zuverlässig verhindert werden. Eine einfache und kostengünstige Bestückung als SMD-Bauteil ist dadurch sichergestellt, wobei zum Ausbilden einer Vielzahl von Kammern lediglich ein Bestückungsvorgang ausreicht.

Die zumindest zweite Abschirmkammer kann sich jedoch auch außerhalb und/oder innerhalb der ersten Abschirmkammer befinden wodurch sich bei weiterhin vereinfachter Bestückung eine erhöhte Flexibilität für die abzuschirmenden Bereiche auf der Leiterplatte ergibt. Beim Layout für die Logik- oder Hochfrequenzschaltungen müssen daher keine weitergehenden Überlegungen getroffen werden.

Zur Verbesserung der Lötbarkeit der Bauteile bzw. Abschirmkammern innerhalb einer Abschirmkammer werden vorzugsweise Öffnungen vorgesehen, über die Wärme in Form von Wärmestrahlung und/oder eines Heizgases zugeführt wird. Auf diese Weise kann auch für die erfindungsgemäße Abschirmvorrichtung ein herkömmliches Reflow-Lötverfahren verwendet werden, wobei zuverlässige Lötkontakte zu den Bauteilen bzw. zum Abschirmrahmen hergestellt werden.

In den weiteren Patentansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gekennzeichnet.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Abschirmdeckels einer Abschirmvorrichtung gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Abschirmrahmens einer Abschirmvorrichtung gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 3A eine Draufsicht einer Abschirmvorrichtung vor einem Biegeschritt;

Fig. 3B eine Schnittansicht der Abschirmvorrichtung gemäß Fig. 3A;

Fig. 4A eine Draufsicht einer Abschirmvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel nach einem Biegeschritt und Quetschverbindungsschritt;

Fig. 4B eine Schnittansicht der Abschirmvorrichtung gemäß Fig. 4A;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht der Abschirmvorrichtung gemäß Fig. 4A und 4B;

Fig. 6 eine vergrößerte Schnittansicht einer Quetschverbindung;

Fig. 7 eine Draufsicht einer Abschirmvorrichtung vor einem Biegeschritt gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Fig. 8A eine Draufsicht einer Abschirmvorrichtung vor einem Biegeschritt gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;

Fig. 8B eine Draufsicht der Abschirmvorrichtung gemäß Fig. 8A nach einem Biegeschritt;

Fig. 8C eine Draufsicht einer abgewandelten Form der Abschirmvorrichtung gemäß Fig. 8A nach einem Biegeschritt und

Fig. 9 eine Draufsicht einer Abschirmvorrichtung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel.

Fig. 3A zeigt eine Draufsicht einer Abschirmvorrichtung 1 gemäß einem ersten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel.

spiel. Vorzugsweise besteht die Abschirmvorrichtung 1 aus einem einstückigen tiefziehbaren Abschirmblech, das entsprechend seiner späteren Verwendung in eine vorbestimmte Form gebracht wird. Gemäß Fig. 3A besitzt die Abschirmvorrichtung 1 einen ersten und zweiten Abschirmkammerbereich, in dem beispielsweise durch Tiefziehen eine erste Abschirmkammer A und eine zweite Abschirmkammer B ausgebildet wird.

Fig. 3B zeigt eine Schnittansicht der Abschirmvorrichtung 1 gemäß Fig. 3A, aus der das Profil der Abschirmkammern A und B ersichtlich ist. In Fig. 3A und 3B bezeichnet O eine Öffnung bzw. Aussparung, die zur Verbesserung der Lötseigenschaften insbesondere bei einem Reflow-Lötprozeß vorgesehen werden kann. Gemäß Fig. 3B wird folglich die erste Abschirmkammer A in einer ersten Richtung, d. h. nach oben und die zweite Abschirmkammer B in eine zur ersten Richtung entgegengesetzten Richtung, d. h. nach unten gezogen, wodurch sich zwei in entgegengesetzter Richtung erstreckende Kammern ergeben.

Mit L ist eine Biegelinie bezeichnet, um die beispielsweise die Abschirmkammer B um 180° in Richtung zur ersten Abschirmkammer A entgegen dem Uhrzeigersinn gebogen werden kann. Da nach diesem Biegeschritt üblicherweise die zweite Abschirmkammer B eine gewisse Federwirkung aufweist und nicht vollständig innerhalb der ersten Abschirmkammer A verbleibt, kann die zweite Abschirmkammer B im Bereich seines losen Endes mit der ersten Abschirmkammer A verbunden werden. Vorzugsweise erfolgt diese Verbindung durch einen Quetschverbindungs-schritt, wie er später im Einzelnen beschrieben wird.

Fig. 4A zeigt eine Draufsicht der Abschirmvorrichtung 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel nach einem derartigen Biege- und Verbindungsschritt. Fig. 4B zeigt die dazugehörige Schnittansicht der Abschirmvorrichtung 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel nach dem Biege- und Verbindungsschritt. Gemäß Fig. 4A und 4B befindet sich bei geeigneter Dimensionierung des Abschirmmaterials bzw. der ersten und zweiten Abschirmkammerbereiche die zweite Abschirmkammer B an einer vorbestimmten Stelle innerhalb der ersten Abschirmkammer A. Aufgrund der relativen Positionierung zueinander wird die zweite Abschirmkammer B auch als Innenkammer und die erste Abschirmkammer A auch als Außenkammer bezeichnet.

Zur Vermeidung von Federeffekten, wobei die zweite Abschirmkammer B gegenüber der ersten Abschirmkammer A aufgrund von Biegespannungen zurückfedert, befindet sich in einem Berührungsbereich der ersten und zweiten Abschirmkammern vorzugsweise eine Quetschverbindung, bei der die Oberflächen der Abschirmkammern gleichförmig verformt und damit miteinander verbunden werden.

Eine derartige Quetschverbindung ist beispielsweise in Fig. 6 dargestellt, wobei in einem oberen Bereich der Abschirmkammern A und B eine Längsnut Q eingepreßt wird. Hierbei verformen sich die entsprechenden Bereiche der Abschirmkammern A und B derart, daß ihre jeweiligen Schichten (z. B. durch Scherung) miteinander verbunden werden. Auf diese Weise kann eine Befestigung des losen Endes der zweiten Abschirmkammer B an der ersten Abschirmkammer A kostengünstig und auf einfache Weise erreicht werden. Eine hundertprozentige HF-Dichtigkeit bleibt erhalten, da die Tiefe der Scherung eine Dicke der doppelten Materialstärke (der Schichten) nicht überschreitet.

Gemäß Fig. 4B kann somit die Abschirmvorrichtung 1 in gleicher Weise in einem Bestückungsvorgang auf eine Leiterplatte P als SMD-Bauteil (surface mounted device) aufgebracht werden, wobei die darunter befindlichen Bauteile bzw. Schaltungskreise T voneinander und gegenüber der

Umgebung HF-dicht abgeschirmt werden. Der Bestückungsvorgang erfolgt hierbei in gleicher Weise wie der Bestückungsvorgang der SMD-Bauteile T, die sich innerhalb der Abschirmvorrichtung 1 befinden. Genauer gesagt werden zunächst auf der Leiterplatte P an den entsprechenden Stellen Leiterbahnen für die Abschirmvorrichtung 1 ausgebildet, die vorzugsweise zur Massekontaktierung der Abschirmvorrichtung 1 dienen. Anschließend wird in gleicher Weise wie für die SMD-Bauteile T eine Lötpaste beispielsweise über einen Dispenser oder ein Siebdruckverfahren an entsprechenden Bereichen der Leiterplatte P aufgetragen. In einem nachfolgenden Bestückungsvorgang werden zunächst die SMD- oder sonstigen diskreten Bauteile T auf der Leiterplatte P bzw. der vorher aufgetragenen Lötpaste positioniert und abschließend die einstückige Abschirmvorrichtung 1 aufgebracht. Die Abschirmvorrichtung 1 läßt sich hierbei in gleicher Weise wie die SMD-Bauteile T auf der Leiterplatte P positionieren, wobei mit einem Bestückungsschritt eine Vielzahl von hundertprozentig HF-dichten Abschirmkammern ausgebildet werden. In einem nachfolgenden Löt-schritt werden die Bauteile T sowie die Abschirmvorrichtung 1 auf der Leiterplatte T verlötet. Vorzugsweise wird hierbei ein Reflow-Lötverfahren verwendet, bei dem die Lötpaste über Heizgas (z. B. Luft) oder Wärmestrahlung derart erwärmt wird, daß die Bauteile T bzw. der Abschirmvorrichtung 1 eine Schmelzverbindung mit der Leiterplatte P ausbilden. Der vorstehend beschriebene Löt-vorgang erfolgt üblicherweise in einem Löt-Ofen mit vorbestimmtem Temperaturprofil.

Zur Verbesserung der Löt-ergebnisse innerhalb der Abschirmvorrichtung 1 besitzt diese vorzugsweise eine Öffnung bzw. Aussparung O, über die während des Reflow-Löt-vorgangs Wärmestrahlung bzw. Heizgase zugeführt werden und somit eine einwandfreie Lötung der Bauteile T sichergestellt ist. Gemäß Fig. 4B befindet sich eine derartige Öffnung O lediglich in der ersten Abschirmkammer A (Außenkammer). Es können jedoch eine Vielzahl von Öffnungen O in der ersten Abschirmkammer A und auch in der zweiten Abschirmkammer B ausgebildet werden. Vorzugsweise werden diese Öffnungen O als Bohrungen ausgebildet, bevor der Tiefziehschritt bzw. der Biegeschritt durchgeführt wird. Die Bohrungen können jedoch auch zu einem späteren Zeitpunkt in der Abschirmvorrichtung ausgebildet werden. Die Dimensionierung der Öffnungen O ist hierbei derart auszulegen, daß die Abschirmung gegenüber einer Einstrahlung bzw. Abstrahlung von elektromagnetischen Wellen nicht wesentlich beeinträchtigt wird.

Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht der Abschirmvorrichtung 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, wobei eine erste Abschirmkammer A (Außenkammer) und eine zweite Abschirmkammer B (Innenkammer) ausgebildet sind. Gemäß Fig. 5 wird die zweite Abschirmkammer B mit der ersten Abschirmkammer A an seinem losen Ende über eine Quetschverbindung Q verbunden, wobei eine Öffnung in Form einer Bohrung O die Zuführung von Heißluft vereinfacht und damit einen Reflow-Löt-vorgang verbessert.

Fig. 7 zeigt eine Draufsicht einer Abschirmvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, wobei die Abschirmvorrichtung 1 eine erste Abschirmkammer A sowie weitere zweite Abschirmkammern B, C und D aufweist. Die Abschirmvorrichtung 1 gemäß Fig. 7 wird in ähnlicher Weise mittels eines Tiefziehverfahrens ausgebildet wie die Abschirmvorrichtung gemäß Fig. 3A, weshalb auf eine detaillierte Beschreibung nachfolgend verzichtet wird.

Gemäß einer ersten Ausführungsform des zweiten Ausführungsbeispiels können alle zweiten Abschirmkammern B, C und D in der zweiten Richtung (d. h. nach unten) ausgebildet und somit als innere Abschirmkammern in die erste

Abschirmkammer A gebogen werden. Die Abschirmvorrichtung gemäß dieser ersten Ausführungsform des zweiten Ausführungsbeispiels besteht demzufolge aus einer ersten äußeren Abschirmkammer A und drei zweiten inneren Abschirmkammern B, C und D.

Gemäß einer zweiten Ausführungsform des zweiten Ausführungsbeispiels kann jedoch auch eine der zweiten Abschirmkammern z. B. die Abschirmkammer D in der gleichen Richtung (d. h. nach oben) wie die erste Abschirmkammer A ausgebildet werden, wodurch sich eine Abschirmvorrichtung 1 ergibt, bei der die Abschirmkammer A neben der Abschirmkammer D liegt und die Abschirmkammern B und C innerhalb der Abschirmkammer A eingebogen sind.

Auf diese Weise lassen sich die unterschiedlichsten Mehrkammer-Abschirmvorrichtungen ausbilden, weshalb man eine äußerst flexible Abschirmvorrichtung erhält, die sich an die Gegebenheiten der Leiterplatte P bzw. der darauf befindlichen Logik- oder Hochfrequenzschaltungen beliebig anpaßt. Eine Öffnung O bzw. Quetschverbindung Q ist in Fig. 7 nicht explizit dargestellt, kann jedoch in ähnlicher Weise nach den jeweiligen Bedürfnissen ausgebildet werden.

Fig. 8A, 8B und 8C zeigen eine Draufsicht einer Abschirmvorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel. Fig. 8A zeigt hierbei eine Draufsicht der Abschirmvorrichtung, wobei eine erste Abschirmkammer A beispielsweise in einer ersten Richtung (d. h. nach oben) und eine zweite Abschirmkammer E in einer zur ersten Richtung entgegengesetzten zweiten Richtung (d. h. nach unten) ausgebildet ist. Zwischen der ersten und zweiten Abschirmkammer A und E befinden sich zwei Verbindungsstege S, die beispielsweise durch Herausschneiden von Abschirmmaterial ausgebildet werden können.

Fig. 8B zeigt eine Draufsicht der Abschirmvorrichtung gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel nach einem Biegeschritt, wobei die erste Abschirmkammer A unter die Verbindungsstege S in Richtung zur zweiten Abschirmkammer E gebogen wird. Auf diese Weise erhält man eine einstückige Abschirmvorrichtung 1, mit besonders kleinen Abmessungen, die beispielsweise mit einem Abschirmmaterial, wie es in Fig. 7 dargestellt ist, nicht realisierbar ist.

Fig. 8C zeigt eine Draufsicht einer Modifikation des dritten Ausführungsbeispiels. Die Abschirmvorrichtung gemäß Fig. 8A besteht hierbei aus zwei in der gleichen Richtung ausgebildeten Abschirmkammern A und E, wobei nach einem Biegeschritt beide Kammern "unter" die Verbindungsstege S gebogen werden. Bei diesem dritten Ausführungsbeispiel sei darauf hingewiesen, daß insbesondere bei Tiefziehverfahren immer ausreichend tiefziehfähiges Material zur Verfügung stehen muß, weshalb üblicherweise die Flexibilität bei der Realisierung von beliebigen Geometrien stark eingeschränkt ist. Auch in den Fig. 8A bis 8C ist eine Öffnung O bzw. Quetschverbindung Q nicht explizit dargestellt, kann jedoch in ähnlicher Weise nach den jeweiligen Bedürfnissen ausgebildet werden.

Fig. 9 zeigt eine Draufsicht einer Abschirmvorrichtung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel, wobei sowohl die erste Abschirmkammer A als auch die zweiten Abschirmkammern F, G, und H in der selben Richtung durch Tiefziehen ausgebildet werden. Die einzelnen Abschirmkammern A, F, G und H sind hierbei über Verbindungsstege miteinander verbunden, weshalb sie wiederum in einfacher Weise in einem Bestückungsvorgang als SMD-Bauteil auf einer Leiterplatte P platziert werden können. Die Abschirmvorrichtung 1 gemäß Fig. 9 ist hierbei auf eine Schaltung optimiert, wie sie insbesondere in Mobilfunktelefonen vorkommen können, wobei eine Vielzahl von abzuschirmenden

Logik- oder Hochfrequenzschaltungen verteilt auf der Leiterplatte P angeordnet sind. Die Verbindungsstege S können hierbei bogenförmig ausgebildet sein, wodurch eine Anordnung von weiteren Bauteilen T unterhalb der Verbindungsstege S ermöglicht wird.

Die Erfindung wurde vorstehend anhand von einer ersten Abschirmkammer A und einer Vielzahl von zweiten Abschirmkammern beschrieben, wobei die zweiten Abschirmkammern entweder innerhalb der ersten Abschirmkammer oder außerhalb der ersten Abschirmkammer liegen. Sie ist jedoch nicht darauf beschränkt und umfaßt auch derartige Realisierungen, bei denen eine Schachtelung von mehreren Kammern ineinander erfolgt, oder die zweiten Kammern weitere Innenkammern aufweisen.

Für die Verbindung der Kammern wurde vorzugsweise eine Quetschverbindung vorgeschlagen. Sie ist jedoch nicht darauf beschränkt, sondern umfaßt vielmehr alle weiteren Verbindungen, mit denen ein Federeffekt ausgeglichen werden kann.

Als Material für die Abschirmvorrichtung wird vorzugsweise tiefziehfähiges elektrisch leitendes Material verwendet. Es kann jedoch auch ein Kunststoff mit Metallbeschichtung (z. B. Spritzgußteil) oder ein sonstiges Material verwendet werden, mit dem die einstückige Abschirmvorrichtung realisierbar ist.

#### Patentansprüche

1. Abschirmvorrichtung zur Abschirmung von elektromagnetischer Strahlung auf und von elektronischen Bauteilen (T) mit einer ersten Abschirmkammer (A) und zumindest einer zweiten Abschirmkammer (B, C, D; E, F, G, H), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abschirmvorrichtung (1) einstückig ausgebildet ist.
2. Abschirmvorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest eine zweite Abschirmkammer eine Innenkammer (B, C, D) darstellt, die innerhalb der ersten Abschirmkammer (A) liegt.
3. Abschirmvorrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenkammer (B, C, D) zusätzlich über eine Quetschverbindung (Q) an der ersten Abschirmkammer (A) befestigt ist.
4. Abschirmvorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest eine zweite Abschirmkammer eine Außenkammer (E, F, G, H) darstellt, die außerhalb der ersten Abschirmkammer (A) liegt.
5. Abschirmvorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmkammern (A bis H) zumindest eine Öffnung (O) zum Zuführen von Wärme aufweisen.
6. Abschirmvorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Tiefziehteil darstellt.
7. Abschirmvorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein SMD-Bauteil darstellt.
8. Verfahren zur Herstellung einer Abschirmvorrichtung mit den Schritten:
  - a) Vorbereiten eines einstückigen tiefziehbaren Abschirmmaterials mit einem ersten Abschirmkammerbereich und zumindest einem zweiten Abschirmkammerbereich;
  - b) Ausbilden einer ersten Abschirmkammer (A) im ersten Abschirmkammerbereich mittels Tiefziehen und
  - c) Ausbilden von zumindest einer zweiten Ab-

schirmkammer (B bis H) im zumindest einen zweiten Abschirmkammerbereich mittels Tiefziehen.

9. Verfahren nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausbilden der ersten Abschirmkammer (A) in einer ersten Richtung erfolgt und das Ausbilden der zumindest einen zweiten Abschirmkammer (B) in einer zur ersten Richtung entgegengesetzten zweiten Richtung erfolgt. 5

10. Verfahren nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausbilden einer der zumindest einen zweiten Abschirmkammer (E bis H) in der ersten Richtung erfolgt. 10

11. Verfahren nach Patentanspruch 9, gekennzeichnet durch den Schritt d) Biegen der in der zweiten Richtung ausgebildeten Abschirmkammern (B, C, D) an einer Biegelinie (L) in die in der ersten Richtung ausgebildeten Abschirmkammern (A). 15

12. Verfahren nach Patentanspruch 11, gekennzeichnet durch den Schritt e) Verbinden der in der ersten Richtung ausgebildeten Abschirmkammer (A) mit der in der zweiten Richtung ausgebildeten Abschirmkammer (B). 20

13. Verfahren nach einem der Patentansprüche 8 bis 12, gekennzeichnet durch den Schritt a1) Ausbilden von zumindest einer Öffnung (O) in zumindest einem der Abschirmkammerbereiche des einstückigen tiefziehbaren Abschirmmaterials. 25

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

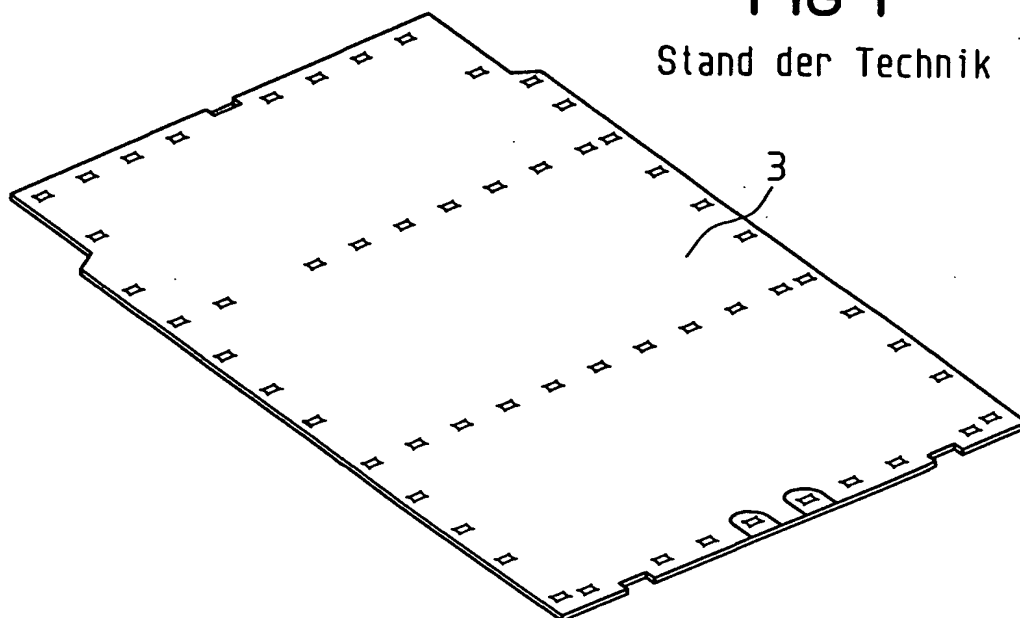
55

60

65

**FIG 1**

Stand der Technik



**FIG 2**

Stand der Technik

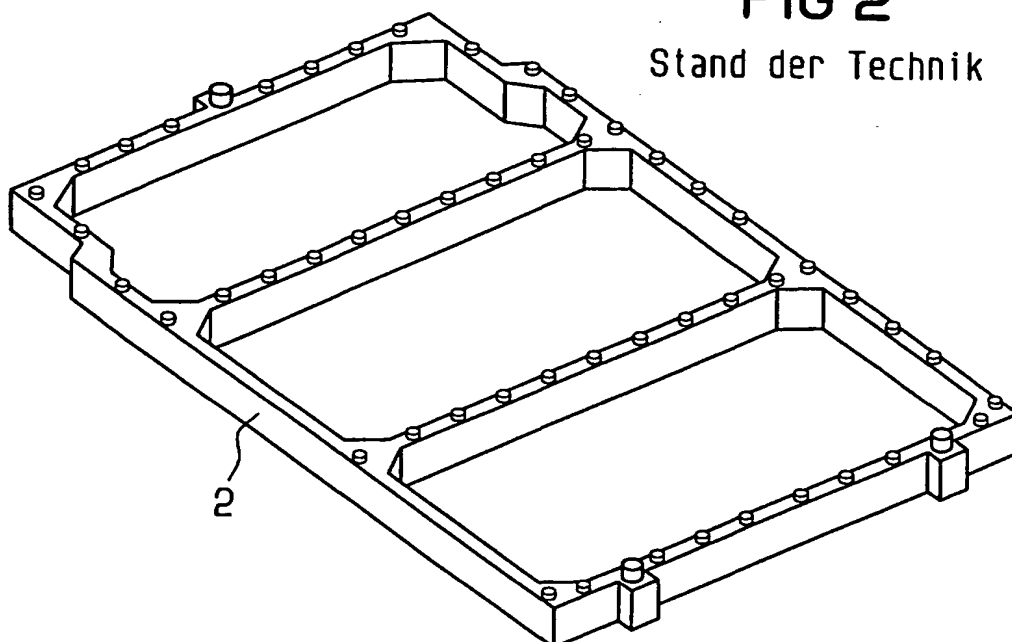


FIG 3A

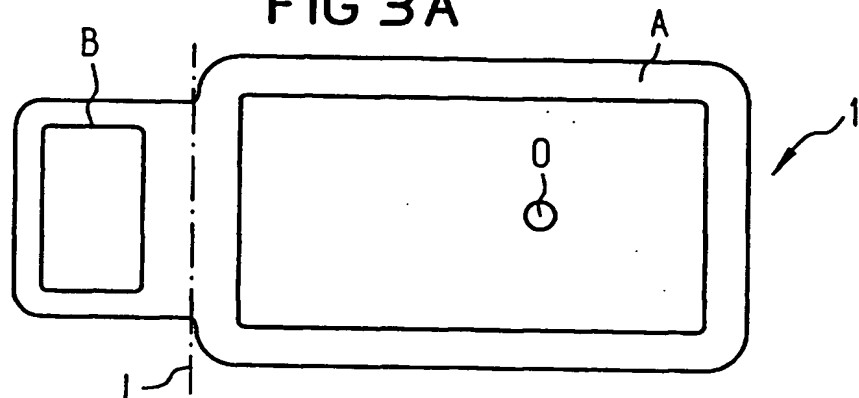


FIG 3B

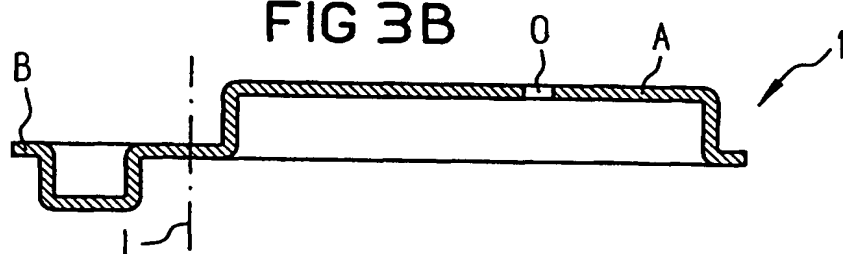


FIG 4A

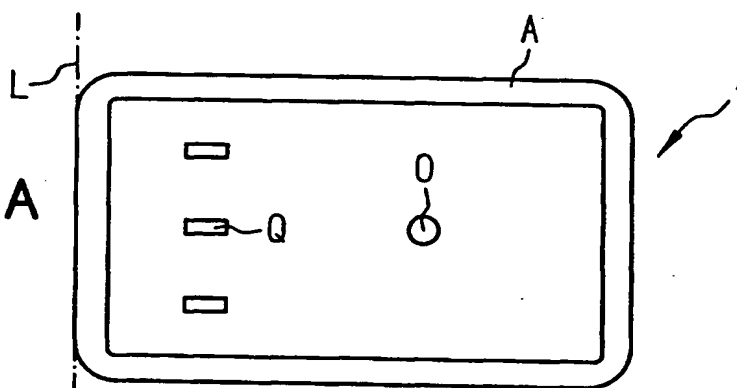


FIG 4B

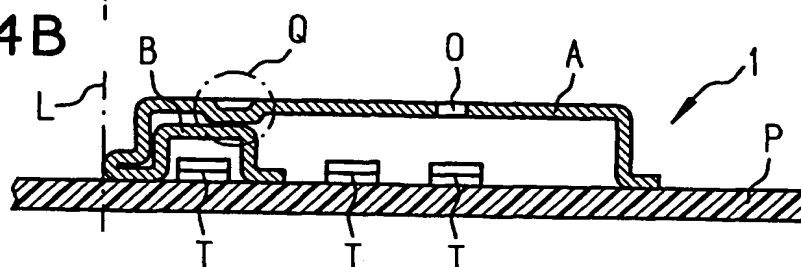




FIG 5

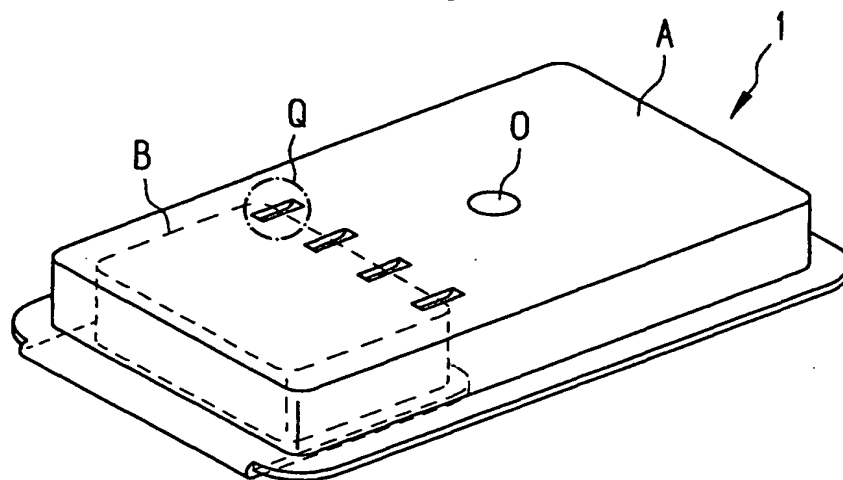


FIG 6

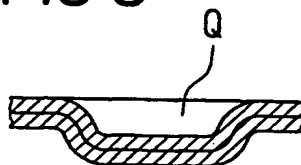


FIG 7

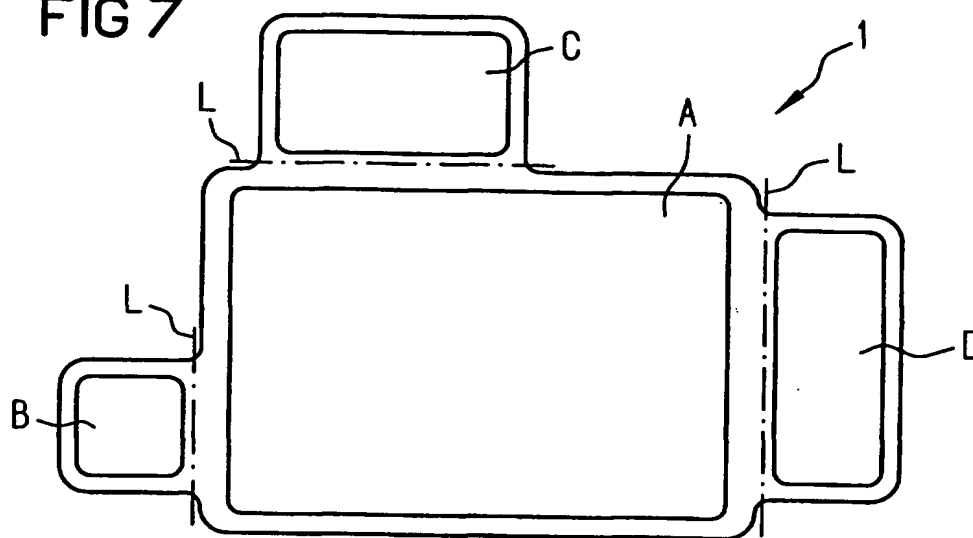


FIG 8A

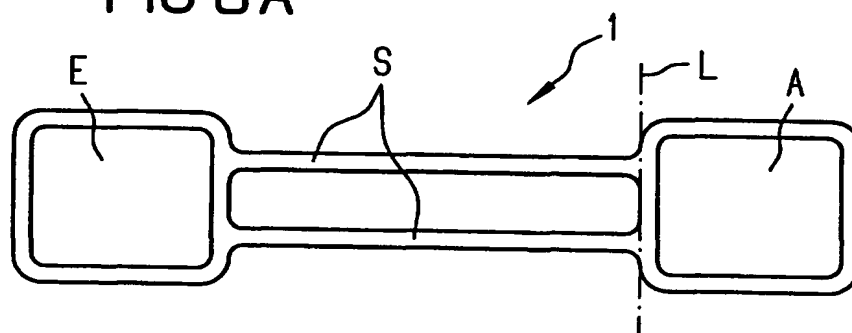


FIG 8B

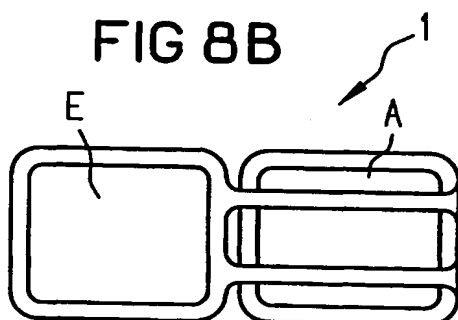


FIG 8C

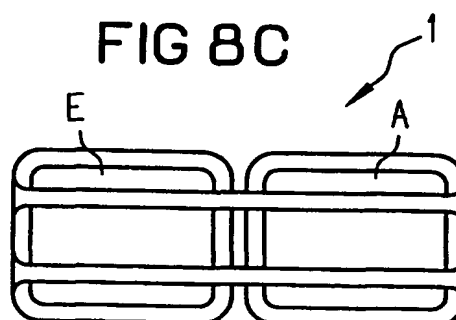


FIG 9

